

## INTRODUCCIÓN

Imaginen la vida sin vacuna contra la polio y sin marcapasos cardiacos. O sin computadoras digitales. O sin sistemas de salubridad comunitarios. O sin predicciones meteorológicas. O sin terapias avanzadas contra el cáncer. O sin sistemas rápidos de transporte. O sin cosechas resistentes a las enfermedades o a la sequía. O sin unidades de cuidados intensivos.

Hemos heredado esos y miles de otros desarrollos tecnológicos que han hecho de las sociedades occidentales industrializadas las más avanzadas de la historia. Logros que se han traducido en una economía más competitiva, han creado millones de puestos de trabajo y han aupado nuestro estándar de vida. Han mejorado incuestionablemente nuestra salud y prolongado la expectativa de vida. En cierto sentido, definen el estatus social de Occidente.

Pero esos avances no han sido resultado de la casualidad. Son productos de un compromiso a largo plazo, fruto de un esfuerzo de las políticas nacionales encaminado a fomentar la innovación, el descubrimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías. Durante muchos años, las Administraciones han alentado y financiado los programas de investigación en las instituciones públicas —Universidades y Organismos públicos de investigación (OPI)— como una inversión vital para el futuro de los países. La industria ha jugado un papel igualmente crítico, encauzando ese conocimiento y esas nuevas tecnologías hacia el mercado.

Esta complicidad —los activos educativos y científicos institucionales, el apoyo financiero de los gobiernos y el desarrollo de productos por la empresa— ha sido un factor decisivo para mantener el prestigio y el liderazgo tecnológico de las naciones a lo largo de gran parte del siglo XX.

De igual modo, la continua atención a la investigación científica institucional ha servido para formar y capacitar a ingenieros, científicos y técnicos, quienes, gracias a esa preparación, han dado rienda suelta a sus potencialidades para conseguir aquellos avances excepcionales. Todo ello manteniendo el equilibrio entre la innovación provocadora y una cierta prudencia en la toma de riesgos.

Desafortunadamente, la fortaleza científica y tecnológica de las naciones occidentales está seriamente amenazada. Cuando los gobiernos se plantean recortes o dudan del papel de la ciencia y la tecnología, se producen tensiones que ponen en grave riesgo la investigación científica institucional.

La investigación en la Universidad y en los OPI es un blanco fácil, porque mucha gente no es consciente del papel crítico que representa. Pueden pasar años de intensa investigación científica antes que las tecnologías emergentes puedan acceder al mercado. Pero la historia ha demostrado que la investigación científica de calidad, con objetivos ambiciosos, financiada con capital público, es la base para mantener el sistema de ciencia y tecnología y crear el ambiente de confianza empresarial necesarios para la innovación tecnológica.

Hoy, los datos apuntan a que la economía y el bienestar de los ciudadanos se hallan sobre arenas movedizas. Y los dos factores, claves para la convivencia social, dependen de tres productos básicos de nuestras instituciones: buena ciencia, nuevas tecnologías y científicos e ingenieros bien formados.

El liderazgo científico y tecnológico, por su naturaleza, es efímero. Las grandes civilizaciones —Egipto, China, Grecia o Roma— tuvieron en sus manos, temporalmente, el estado del arte de su tiempo. Cada una de ellas dejó escapar su ventaja, y cuando aquellas civilizaciones perdieron sus respectivos liderazgos tecnológicos, también claudicaron en lo político. [Y cuando lo recuperan—el ejemplo paradigmático de China— vuelven al grupo de cabeza.]

Por todo ello, es esencial que los gobiernos mantengan su papel como financiadores de la investigación básica y aplicada, de la buena investigación, en sus instituciones. Si se quiere mantener el estatus conseguido por las naciones industrializadas es necesario mantener la complicidad que lo hizo posible. Apenas consumida la primera década del nuevo siglo debe reconocerse que ha llegado el momento de la verdad: ¿se quiere mantener el espíritu innovador que catapultó a las naciones democráticas, el siglo pasado, hacia el bienestar social que disfrutamos, o se pretende ceder el testigo? Cuando los representantes de los ciudadanos toman decisiones sobre cuestiones de ciencia y tecnología, en las cámaras legislativas de la Nación o de las Autonomías, están decidiendo el futuro.

## REFLEXIONES

«*Gentlemen, we have run out of money. It's time to start thinking*»  
Lord **Ernest Rutherford**, Premio Nobel (Química, 1908).

1. España se ha estancado, incluso ha retrocedido, en su ritmo de crecimiento entre las mayores economías mundiales. En el año 2011 ocupa el puesto número 13 respecto al PIB en paridad de poder de compra y descenderá al puesto número 15 en el año 2016, según las estimaciones del FMI; en relación al PIB en términos corrientes mantendrá la decimosegunda posición. La misma fuente estima que España cerrará el año 2011 con una tasa de paro cercana al 19,5%. El paro y el endeudamiento minan el consumo interno. Las empresas encuentran serias dificultades para acceder al crédito, y las entidades bancarias no encuentran incentivos para facilitarlos. Esta falta de actividad económica ha provocado la caída de las importaciones, y ello ha corregido el déficit por cuenta corriente. Sólo la dependencia energética —acompañada de una evidente ineficiencia en su utilización— atenúa el desplome de las compras en el exterior. A la vez, existe cierto dinamismo exportador que ha reducido el déficit exterior. Sin embargo y tal vez lo más importante, la calidad de la oferta de bienes y servicios no ha variado. Salvo honrosas excepciones, la barrera de la innovación no ha sido superada, lo que mantiene en jaque el comercio exterior.
2. El OSE, en su informe *Sostenibilidad en España 2009* coloca a España en último lugar, entre 29 países europeos, respecto a «empresas que han introducido productos nuevos o mejorados como consecuencia de la innovación», y en el puesto 14, sólo delante de Grecia y Portugal, en cuanto «solicitud de patentes en Europa». Ello a pesar de haber incrementado un 10.3% sus aplicaciones PCT, en el periodo 2006-2010 (España ocupa el último lugar entre los 15 países más desarrollados).
3. En el informe *Best places to work in industry 2011 — The Scientist*, que analiza las 40 compañías innovadoras más importantes, no aparecen empresas españolas. Y el *International Patent Filings Recover in 2010* no incluye referencia española alguna entre las cien primeras empresas innovadoras. Tampoco se encuentran Universidades españolas entre las primeras 600 universidades innovadoras.
4. En el *QS World University Ranking* —uno de los más fiables— correspondiente a los años 2010-2011 aparece la Universidad de Barcelona en el puesto 148. La misma Universidad ocupa el puesto 68 en el área *Life Sciences & Medicine*. La Universidad Politécnica de Cataluña aparece en el puesto 95 en el área *Engineering & Technology*. Frente a ello, bajo el amparo del «compromiso» con el *Espacio Europeo de Educación Superior*, España practica un *dumping* de llamados *campus de excelencia internacional*.
5. La situación actual no es sólo un cataclismo financiero que se resuelva con inyecciones de dinero; es un problema mucho más profundo. La política a corto plazo encaminada a maquillar la escena sin afrontar los problemas fundamentales como la educación, el sistema ciencia-tecnología y la innovación-empresa, es como dar un caramelo a un diabético.
6. La empresa científica (ciencia-tecnología-matemáticas) es la base del desarrollo de Occidente. Representa ciertas maneras de pensar y de hacer necesarias para todos los ciudadanos en un mundo leonardino [moldeado por la ciencia y la tecnología], y esenciales para aquellos que pretenden conseguirlo. Se establece sobre los criterios de utilidad, responsabilidad social, valor intrínseco del conocimiento y valor filosófico: curiosidad, amplitud intelectual, escepticismo crítico, habilidades y comunicación.
7. El progreso de la empresa científica se define en función de su capacidad de resolver problemas teóricos o prácticos. También, la investigación científica y la tecnología salvan vidas y ahorran dinero.

8. La Universidad es, tal vez, la creación más relevante del segundo milenio. La Universidad no promueve acciones políticas ni gubernamentales, pero proporciona el conocimiento y la información sobre las que ambas se desarrollan. No elabora productos, pero crea la ciencia y la tecnología que permiten su desarrollo, y contribuye al bienestar social formando arquitectos, artistas, empresarios, ingenieros, médicos, científicos, trabajadores sociales o profesores. Sin embargo, es necesaria una Universidad más ingenierizada, más comprometida con la novedad y menos repetitiva y diletante.
9. La práctica totalidad de las Universidades españolas hacen (que no es lo mismo que enseñar y formar) lo mismo. Facultades de Medicina, Filosofía, Derecho, Arquitectura... No existen Universidades departamentales, transversales, interdisciplinares, que ofrezcan titulaciones/ grados que hoy se necesitan. A la vez, existe una descompensación entre grado y postgrado.
10. «*The Wisconsin Idea: I shall never be content until the beneficent influence of the University reaches every home in the state*» (Charles Van Hise, 1904).
11. La eficacia académica para desarrollar tecnología está determinada por una «métrica» de planes de explotación de los productos derivados de su actividad. Una patente carece de valor si su plan de explotación no tiene éxito. Sin embargo, no existe consenso sobre posibles indicadores econométricos de la ciencia.
12. Existe en nuestro entorno una razonable producción científica acumulativa, pero no de descubrimientos ni de innovación. Nuestros científicos hacen buena ciencia normal pero, en general, no son innovadores. Falta, en la mayoría de los casos, ambición en los planteamientos.
13. Investigación científica, ingeniería o desarrollo e innovación no forman un continuo. No constituyen un sistema lineal; están sometidas a interdependencias y retroalimentaciones no bien comprendidas. En cualquier caso, la interdisciplinariedad es el nexo. La innovación no es algo simple; no es un sistema lineal en que la investigación «básica» concluye en tecnología y ésta en innovación, y aunque este haya sido el modelo utilizado universalmente para presentar la transferencia tecnológica.
14. Investigadores, instituciones, financiadores, munificentes, empresas, economistas y analistas deben aprender a colaborar el tiempo suficiente, y no agotar sus esfuerzos en acciones no coordinadas a corto plazo que son costosas, representan mero gasto y son inútiles.
15. Se requiere financiación pública a largo plazo de la investigación básica, y capital privado para completar la cadena de valorización o transferencia.
16. La empresa científica es una de interés común, ejemplo paradigmático de mestizaje público-privado. Deben definirse objetivos de interés estratégico común. Las acciones estratégicas deben ser las que el país necesita que no tienen porqué coincidir con las que sus científicos quieren.
17. El Estado, en el sistema de I+D, no debe caer en la tentación de estar presente en todas las fases del proceso. El INI ya periclitó.
18. La investigación, la cadena de valorización y transferencia y la puesta en el mercado del producto, exigen distintos profesionales, cada uno de ellos especializados en un eslabón de la secuencia. El científico investiga, el transferólogo valora y confecciona planes de explotación, el inversor aporta capital y el empresario lo transfiere al mercado y procura retornos. Todo ello en un escenario de riesgo calculado.
19. La mera financiación no es suficiente; tiene que ir acompañada de reformas estructurales que permitan rentabilizar el esfuerzo presupuestario. Más dinero —que es necesario— sin reformas significa más despilfarro o falta de ejecución del presupuesto. Desde hace media docena de

años el incremento del PIB destinado a I+D no se acompaña de una mayor producción; el sistema, tal como está, parece saturado.

20. La empresa científica no puede progresar a golpes de bonanza sino sobre la base de un compromiso estable.
21. En nuestro entorno, es necesario suprimir la palabra «subvención» —que es gasto—, y reemplazarla por «inversión» —que es riqueza. Postura activa frente a una actitud pasiva.
22. El IBEX-35 es el principal índice de referencia de la bolsa española, formado por las 35 empresas con más liquidez. Entre ellas, apenas hay representación de empresas innovadoras; banca, servicios, comercio y construcción son aplastante mayoría. Debería apostarse por la creación de un tipo de NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotation*) que comprende empresas de alta tecnología en electrónica, informática, telecomunicaciones, biotecnología, etc. En nuestro entorno, ¿tan solo una ilusión? (Ver 2 y 3).
23. No hay en nuestro entorno empresas atractoras del complejo I+D. Las grandes no se han transformado en redes integradas —externalización funcional, nuevas vías de descubrimiento y modelos de desarrollo e inversores variables— y las PYMES carecen de recursos de muy diversa índole para actuar en la arena competitiva internacional o para acudir a las nuevas iniciativas de «pruebas de concepto» del *European Research Council*. Ello no excluye que haya empresas de todo tipo que han penetrado, con éxito, en diversos mercados, sobre todo en el ámbito del diseño que es innovación. Respecto a la masa crítica —criterio muy manido— debe señalarse que la empresa que encabeza las compañías innovadoras, a nivel mundial, *Epizyme* (Cambridge, MA, USA), tiene 26 empleados.
24. Sin embargo, el problema no es de la Academia ni de la Empresa. Ambos actores son productos de una sociedad desestructurada que necesita definir sus objetivos para implementar una estrategia a largo plazo —décadas. Ello exige visión de Estado a los políticos y compromiso a los ciudadanos.
25. Todo ello no se consigue a golpe de Ley Orgánica o Real Decreto. Se consigue con acciones a largo plazo; indefectiblemente periodos de tiempo muy superiores a los cuatrienios de gobierno. Somos dados a los –enios: trienios de antigüedad funcional, cuatrienios gubernamentales, quinquenios docentes, sexenios de investigación... También destacamos en otorgar premios.
26. El que existan 17 Autonomías no significa que tenga que haber 17 de todo. Debe exigirse compromiso de país, sea autonómico o federal.
27. Al igual que en el estamento público, las fundaciones munificentes privadas carecen, en términos generales, de objetivos concretos diferenciadores a largo plazo.
28. Deben definirse referentes. No es asumible el «café para todos» ni el «qué hay de lo mío». Ha de defenderse la diferenciación y la distinción sobre la base de la calidad. No deben mantenerse centros de investigación nacionales ni por meros personalismos ni por compromisos políticos miopes.
29. Tan importantes como los centros de referencia científico-tecnológicos, lo son aquellos de reflexión intelectual interdisciplinar. No hay *Think Tank* español alguno entre los más destacados en Ciencia y Tecnología, ni entre los de diferentes áreas del conocimiento. El ejemplo del Centro *Pedro Pascual*, en el Pirineo oscense, dedicado a Física debe replicarse en otro multidisciplinar y de divulgación avanzada.
30. Debe establecerse una política de centros de alta tecnología; sin ella la empresa científica no progresa. Lugares de encuentro y de verdadero esfuerzo interdisciplinar.

31. Tiene que conseguirse confianza entre los diferentes actores: gobierno, academia y empresa. Debe recuperarse la confianza y un diálogo libre de sindicalización y politización. El gobierno dialoga con los sindicatos y se fotografía con el IBEX-35; en parte, por desafecto de la sociedad civil. Hemos desertado de todo compromiso.
32. Existe desafección recíproca entre ciencia y sociedad; ello a pesar de la «buena imagen» que los científicos tienen ante los ciudadanos. El científico debe comunicar y convencer del valor de la empresa científica.
33. Preocupa que el Ministerio de Ciencia e Innovación eche mano de la ingeniería financiera para justificar la ejecución presupuestaria.
34. Debe suprimirse la palabra excelencia; tal vez el vocablo más devaluado del idioma. Y deben reincorporarse: trabajo, responsabilidad, prestigio, reputación y compromiso.
35. Deben realizarse efectos demostración. Por ejemplo, poner todo el empeño en que la Universidad mejor situada (en un mediocre 148 puesto) se encuentre, dentro de una docena de años, entre las cien mejores del planeta. Lo mismo con hospitales y OPI. Debe huirse de cualquier intento arreglador o apañador de la totalidad.
36. Los llamados parques tecnológicos no han pasado de ser operaciones inmobiliarias. Nuestro entorno no permite más allá de ¿media docena? de ellos. Deben estar especializados. El mismo criterio debe imperar en las Universidades.
37. Cambiar la intervención a priori por el control a posteriori. Pero evitando el tan frecuente «efecto Mateo» —*a quién más tiene más se le dará*— por el que determinados grupos acumulan proyectos que no pueden llevar adelante.
38. Deben establecerse mecanismos para promover el retorno de personas creativas con un horizonte innovador razonable. En la actualidad España es, a todos los efectos, un país de acogida de jubilados, sean arquitectos, abogados o científicos.
39. Permitir la permanencia en la Academia —Universidades y OPI— hasta los 75 años es un dislate si ello no se acompaña de una política de incorporación de jóvenes. Si no es así y ello se debe a una política de restricción del capítulo I, las instituciones docentes e investigadoras se convertirán en un museo de antiguallas.
40. El problema del empleo en el mundo científico es, tal vez, más preocupante que el paro general. Pero ambos dependen de un contexto social —vivienda, salarios, incentivos— compartido.
41. En relación con el largo plazo, la educación, el principal recurso de una sociedad, ha sufrido siete leyes o modificaciones en los últimos 25 años. Frente a ello, el denominado *Proyecto 2061* que pretende la formación de ciudadanos en EE UU se planteó con una vigencia de ochenta años.
42. Es preferible que no haya Ley a una larga e incomprensible. No se investiga, innova o se crean empresas por decreto (*Proyecto de Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, aprobada por la Comisión con Competencia Legislativa Plena, 16 de marzo de 2011).
43. La sostenibilidad es una actitud ciudadana, no unas páginas en el BOE (*Ley 2/2011, de Economía Sostenible*).
44. El que se pueda llegar a catedrático de Universidad sin haber pisado apenas un aula o un laboratorio es algo inaudito. No se nombran profesores mediante baremos (*Borrador de Estatuto del Personal Docente e Investigador de las Universidades Públicas Españolas*,

resultante de las negociaciones de la reunión de la Mesa Sectorial de Universidades de 7 de enero de 2011).

45. El prestigio, uno de los dones más preciados en los pueblos más avanzados, ha sido prostituido en nuestro entorno por un cinismo social fruto de la ignorancia.
46. La Universidad y los OPI deben cambiar radicalmente sus formas de organización y de gobierno. Los Consejos sociales deben actuar como Consejos de administración y sus miembros, representantes de la sociedad, trabajar en aras del interés público. Los Rectores deben ser Consejeros delegados o Directores ejecutivos, lo que es incompatible con la elección asamblearia actual. La democracia no es demagógica.
47. Una figura clave en la reorganización pretendida y desconocida prácticamente en nuestros centros de investigación es el «transferólogo». Un profesional poliédrico, incrustado en el ámbito investigador, capaz de hablar con científicos, valorar y valorizar las ideas y los resultados de investigación, y que se mueve con familiaridad en el ambiente empresarial y financiero. Ello exige una formación muy especial de profesionales igualmente especiales. Tal exigencia no se contempla, hoy, en Universidad alguna, pública o privada, ni en escuelas de negocios.
48. Debe erradicarse la «patentitis» —sólo se patenta lo que puede trasladarse a un plan de explotación—, y las OTRI deben cambiar radicalmente su composición y funciones. No tienen sentido como oficinas burocráticas, y no se arreglan cambiándolas el nombre o con otros malabarismos en los que sí somos innovadores.
49. La ruta comienza en la escuela, que ha de formar ciudadanos capaces de enfrentarse a los retos de la civilización a la que, por derecho, pertenecen. Sigue por la formación profesional y la Universidad. Sólo con ciudadanos cultos y profesionales bien formados se podrá conseguir una Academia y una Empresa innovadoras. Ello redundará en una sociedad más justa formada por ciudadanos más libres.
50. Los paréntesis que acotan la innovación, la producción y la competitividad son, en un lado, una Ley de Educación que defina y de coherencia a los contenidos y, en el otro, una Ley general de Presupuestos que permita flexibilidad a la investigación y estímulos a la inversión y empresas.
51. Para que haya ciudadanos educados debe haber maestros capaces. Para que haya profesionales cualificados debe haber profesores competentes. Para que haya empresa tiene que haber una sociedad emprendedora. Todo ello exige compromiso, aventura y riesgo calculado.
52. La formación de docentes debe ser un tema prioritario del Estado.
53. Debe reclamarse el valor político del conocimiento. El papel creciente de la empresa científica en nuestra sociedad y la complejidad ética que presidirá las decisiones sobre su aplicación en el futuro, exigen una cultura científica creciente. Los políticos deben comprender los rudimentos de la ciencia y la sociedad debe estar suficientemente informada para comprender y poder participar activamente en la toma de decisiones.
54. En estos tiempos de problemas complejos y soluciones que exigen tecnologías aún por venir, es esencial que aquellos que comprenden las leyes de la naturaleza interacciones con quienes elaboran las leyes de los hombres.
55. Algunas naciones han hecho de la recesión una oportunidad; no hablan de ello, no debaten ni lo utilizan como arma de disputa política. No existe mayor amenaza que fracasar en hacer de la educación, la ciencia y la tecnología las bases del bien común.

56. Sin cambios radicales en la política española seguiremos en el vagón de cola de la innovación. Los puestos de trabajo no se crearán aquí, y la riqueza y el bienestar sociales no se recuperarán. Robert Solow recibió, en 1987, el Premio Nobel en Economía, en parte, por su trabajo que indicaba que al menos el 50% del crecimiento de los EE UU durante la primera mitad del siglo veinte se debió a avances en el conocimiento, particularmente en ingeniería. Cada puesto de trabajo creado directamente en la cadena de I+D genera, por término medio, 2,5 empleos indirectos.
57. Es el momento de poner la ciencia e ingeniería en la primera página de la agenda política. Ningún país puede pretender situarse en los puestos de cabeza mundial sin serlo en ciencia. Las ideas son la nueva moneda de cambio en una economía globalizada del conocimiento. Nunca antes la ciencia e ingeniería han sido más esenciales para nuestra prosperidad, seguridad, salud, medio ambiente o calidad de vida. Tiempo atrás las naciones median su capacidad de influencia por el tamaño de sus ejércitos y arsenales; hoy depende de su conocimiento y su implantación. Somos especialmente débiles en el segundo término.
58. Remachar que no debería olvidarse que la investigación científica no produce «riqueza» a corto-medio plazo; pero es la reserva estratégica. Los beneficios actuales son el resultado de logros científicos de hace no menos de dos décadas. Y el conocimiento actual tardará en dar fruto. El fruto es la innovación, motor del desarrollo económico y de la competitividad en la economía global. Sólo la innovación permitirá acceder a la próxima generación de materiales, de técnicas e instrumentos, de fármacos o a la comprensión de patologías hoy rebeldes.
59. La petición del «fondo de garantía» para atajar la crisis financiera que nos atenaza —en otras palabras: subvencionar a quienes han sido artífices directos del fiasco actual—, debería de haber provocado la exigencia de otro «fondo de garantía», en este caso de carácter inversor, en educación, en formación, en ciencia y en tecnología. En el terreno económico pasa algo parecido a lo que ocurre en sanidad: en el primero la crisis financiera y en el segundo las listas de espera, no dejan ver el bosque. Para ello, sin renunciar a la bandera del humanismo —tejida con valores personales como la tolerancia, la ética, el sentido del deber, la amabilidad, la cultura o la filantropía, y también dos que mueven el mundo pero que en nuestro entorno están bajo sospecha: esfuerzo y competitividad—, debe introducirse en el sistema educativo como prioridad, el tándem ciencia-tecnología-matemáticas mediante estándares globales. Ello exige, en primer lugar, formar profesores, lo que garantizará que los ciudadanos, al alcanzar la mayoría de edad, estén bien formados y educados. Luego, fomentar los estudios en educación superior, especializados a la vez que interdisciplinarios, en matemáticas, ciencias físicas e ingeniería, manteniendo el esfuerzo en ciencias biológicas, y sin olvidar, desde luego, la formación profesional. Nunca como ahora la «capacidad de adaptación» —interdisciplinariedad, movilidad, flexibilidad, diversificación, multiculturalidad— debe ser un componente clave en las estrategias encaminadas a abordar la ubicua complejidad.
60. En cualquier caso, el diagnóstico está bastante bien perfilado. Faltan acciones correctoras concretas.

*«Knowing is not enough; we must apply.  
Willing is not enough; we must do»  
Johann Wolfgang Goethe*

## Merece la pena leer:

Jonathan Adams & David Pendlebury. *Global Research Report U.S. Evidence*-Thomson Reuters, Leeds, 2010. <http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/globalresearchreport-usa.pdf>

Association of University Technology Managers. *The Better World Report. The positive impact of Academic innovations on quality of life*. AUTM, 2010 ed. [www.betterworldproject.net](http://www.betterworldproject.net)

Robert D. Atkinson. *Eight Ideas for Improving the America COMPETES Act*. The Information Technology&Innovation Foundation, 2010. [www.itif.org](http://www.itif.org)

Norman R. Augustine & Members of the 2005 "Rising Above the Gathering Storm" Committee. *Rising Above the Gathering Storm, Revisited*. Rapidly Approaching Category 5. The National Academies Press, Washington DC, 2010. [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12999](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12999).

BayhDole25 Inc. *The Bayh-Dole Act at 25*. New York, NY, 2006. [http://www.bayhdolecentral.com/BayhDole25\\_WhitePaper.pdf](http://www.bayhdolecentral.com/BayhDole25_WhitePaper.pdf)

Board on Science, Technology, and Economy Policy. Policy and Global Affairs. National Research Council. Charles W. Wessner (Ed.) *Government-Industry Partnerships for the Development of New Technologies*. The National Academies Press, Washington DC, 2003. <http://nap.edu/catalog/10584.html>

Vannevar Bush. *SCIENCE: The Endless Frontier. A Report to the President*. US Government Printing Office, Washington DC, 1945. [http://www.physics.uiuc.edu/General\\_Info/VBush1945.html](http://www.physics.uiuc.edu/General_Info/VBush1945.html)

Carnegie Commission. The Concluding Report of the Carnegie Commission on Science, Technology, and Government. *Science, Technology, and Government for a Changing World*. Carnegie Commission, 1992. <http://www.ccstg.org/pdfs/FinalReport0493.pdf>

Committee on Advanced Research Instrumentation. Committee on Science, Engineering, and Public Policy. National Academies. *Advanced Research Instrumentation and Facilities*. The National Academies Press, Washington DC, 2006. <http://www.nap.edu/catalog/11520.html>

Committee on Capitalizing on Science, Technology, and Innovation. Division of Policy and Global Affairs. National Research Council. *An Assessment of the Small Business Innovation Research (SBIR) Program. Project Methodology*. The National Academic Press, Washington DC, 2004. <http://www.nap.edu/catalog/11097.html>

Committee on Capitalizing on Science, Technology, and Innovation. Division of Policy and Global Affairs. National Research Council. Charles W. Wessner (Ed.) *SBIR Program Diversity and Assessment Challenges. Report of a Symposium*. The National Academic Press, Washington DC, 2004. <http://www.nap.edu/catalog/11082.html>

Committee on Capitalizing on Science, Technology, and Innovation. Division of Policy and Global Affairs. National Research Council. Charles W. Wessner (Ed.) *An Assessment of the SBIR Program at the National Science Foundation*. The National Academic Press, Washington DC, 2008. <http://www.nap.edu/catalog/11929.html>

Committee on Capitalizing on Science, Technology, and Innovation. Division of Policy and Global Affairs. National Research Council. Charles W. Wessner (Ed.) *An Assessment of the SBIR Program*. The National Academic Press, Washington DC, 2008. <http://www.nap.edu/catalog/11989.html>

Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. Board on Science, Technology, and Economic Policy. Policy and Global Affairs. National Research Council. C.W.Wessner and S.J. Shivakumar (Eds.) *India's Changing Innovation System. Achievements, Challenges, and Opportunities for Cooperation*. The National Academies Press, Washington DC, 2007. <http://www.nap.edu/catalog/11924.html>

Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. Board on Science, Technology, and Economic Policy. Policy and Global Affairs. National Research Council. Charles W. Wessner, (Ed.) *Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices*. The National Academies Press, Washington DC, 2009. <http://www.nap.edu/catalog/12546.html>



Committee on the Competitiveness and Workforce Needs of U.S. Industry. Board on Science, Technology, and Economic Policy. National Research Council. *The Dragon and the Elephant. Understanding the Development of Innovation Capacity in China and India*. The National Academies Press, Washington DC, 2010.  
<http://www.nap.edu/catalog/12873.html>

Committee on Enhancing the Master's Degree in Natural Sciences. Board on Higher Education and Workforce. *Science Professionals. Master's Education for a Competitive World*. The National Academic Press, Washington DC, 2008. [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12064](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12064)

Committee on Ensuring the Best Presidential and Federal Advisory. Committee Science and Technology Appointments. *Science and Technology in the National Interest*. The National Academies Press, Washington DC, 2005. <http://books.nap.edu/catalog/11152.html>.

Committee on Intellectual Property Rights in the Knowledge-Based Economy. Board on Science, Technology, and Economic Policy. Policy and Global Affairs. National Research Council. Wesley M. Cohen and Stephen A. Merrill (Eds.) *Patents in the Knowledge-Based Economy*. The National Academies Press, Washington DC, 2003.  
<http://www.nap.edu/catalog/10770.html>

Committee on Intellectual Property Rights in the Knowledge-Based Economy. Board on Science, Technology, and Economic Policy. Policy and Global Affairs. National Research Council. Stephen A. Merrill, Richard C. Levin and Mark B. Myers (Eds.) *A Patent System for the 21st Century*. The National Academies Press, Washington DC, 2004.  
<http://www.nap.edu/catalog/10976.html>

Committee on Management of University Intellectual Property: Lessons from a Generation of Experience, Research, and Dialogue. *Managing University Intellectual Property in the Public Interest*. The National Academies Press, Washington DC, 2010. [http://books.nap.edu/catalog.php?record\\_id=13001#toc](http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=13001#toc)

Committee on National Laboratories and Universities. Policy and Global Affairs. National Materials Advisory Board. Board on Manufacturing and Engineering Design. Division on Engineering and Physical Sciences. National Research Council. *National Laboratories and Universities. Building New Ways to Work Together*. The National Academies Press, Washington DC, 2005. <http://www.nap.edu/catalog/11190.html>

Committee on Science, Engineering, and Public Policy. *On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research* (3rd. Ed.). The National Academies Press, Washington DC, 2009.  
[http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12192#toc](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192#toc)

Committee on Science and Technology in the National Interest: Ensuring the Best Presidential Appointments in the New Administration. Committee on Science, Engineering, and Public Policy. The National Academies. *Science and Technology for America's Progress*. The National Academies Press, Washington DC, 2008.  
<http://www.nap.edu/catalog/12481.html>

Committee on Visionary Manufacturing Challenges. Commission on Engineering and Technical Systems. National Research Council. *Visionary Manufacturing Challenges for 2020*. The National Academies Press, Washington DC, 1998. <http://www.nap.edu/catalog/6314.html>.

Pedro Conceição, David V. Gibson, Manuel V. Heitor & Syed Shariq (Eds.) *Science, Technology, and Innovation Policy. Opportunities and Challenges for the Knowledge Economy*. International Series on Technology Policy and Innovation. Quorum Books, Westport, Conn., London 2000. <http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=51021601>

COSCE. *Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España*. Confederación de Sociedades Científicas de España, 2005. <http://www.cosce.org/crece.htm>

Council on Governmental Relations (COGR) *The Bayh-Dole Act. A Guide to the Law and Implementing Regulations*. COGR, Washington DC, 1999. [http://ora.ra.cwru.edu/techtransfer/forms/bayh\\_dole.pdf](http://ora.ra.cwru.edu/techtransfer/forms/bayh_dole.pdf)

Council on Governmental Relations (COGR) *University Technology Transfer: Evolution and Revolutions. 50th Anniversary 1948-1998*. COGR, Washington DC. [www.cogr.edu/viewDoc.cfm?DocID=151745](http://www.cogr.edu/viewDoc.cfm?DocID=151745)

Cuttler & Company Pty Ltd. *Venturous Australia. Building Strength in Innovation*. C&C Pty Ltd, Melbourne, 2008. <http://www.apo.org.au/research/venturous-australia-building-strength-innovation>

James J. Duderstadt (Ed.) *The Millennium Project. Engineering for a Changing World. A Roadmap to the Future of Engineering Practice, Research, and Education*. The Millennium Project-The University of Michigan, 2008. <http://milproj.dc.umich.edu/>

European Institute of Innovation & Technology. *Triennial Work Programme 2011-2013*. EIT. <http://eit.europa.eu>

C. Thomas Fingar (Ed.) *Global Trends 2025. A Transformed World* (NIC 2008-003). National Intelligence Council, US Government Printing Office, Washington DC, 2008. [www.dni.gov/nic/NIC\\_2025\\_project.html](http://www.dni.gov/nic/NIC_2025_project.html)

GLION Declaration II. Universities and the innovative spirit. 2009 Glion Colloquium. [http://www.glion.org/glion\\_declaration\\_2010.html](http://www.glion.org/glion_declaration_2010.html)

House Committee on Science. *Unlocking Our Future. Toward a New National Science Policy. A Report to Congress*. 1998. [http://www.house.gov/science/science\\_policy\\_report.htm](http://www.house.gov/science/science_policy_report.htm)

Inovia. *The U.S. 2011 Global Patent & IP Trends Indicator. An in-depth look at the foreign filing strategies of U.S. patent owners*. Inovia Holdings Pty Ltd, 2011. <http://www.inovia.com/survey/>

InterAcademy Council. *Inventing a Better Future. A strategy for building worldwide capacities in science and technology*. IAC Report, 2004. <http://www.interacademycouncil.net/?id=9988>

Shirley A. Jackson. Tasks for University, Industry, and Government. *Envisioning. A 21st Century Science and Engineering Workforce for the United States*. The National Academies Press, Washington DC, 2003. <http://www.nap.edu/catalog/10647.html>

Charles McCarthy. *The Wisconsin Idea*, 1912. Wisconsin Electronic Reader: <http://www.library.wisc.edu/etext/WIReader/Contents/Idea.htm>

James G. McGann (Director) *The Global "Go-To Think Tanks" 2010*. The think tanks and Civil societies program, Univ. Pennsylvania, 2011. [http://www.chathamhouse.org.uk/files/18404\\_2010globalgotoreport-thinktankindex.pdf](http://www.chathamhouse.org.uk/files/18404_2010globalgotoreport-thinktankindex.pdf)

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche République Française. *Investissements d'avenir pour l'enseignement supérieur et la recherche*. Junio 2010. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid23961/investissements-d-avenir.html>

National Academy of Engineering. *The Engineering 2020. Visions of Engineering in the New Century*. The National Academies Press, Washington DC, 2004. <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309091624>.

Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). <http://www.sostenibilidad-es.org/index.php>

Gilbert S. Omenn. Presidential address: Grand challenges and great opportunities in Science, Technology, and Public Policy. *Science* 2006; 314: 1696-1704. <http://www.sciencemag.org/content/314/5806/1696.full>

Pro Inno Europe (Paper N° 15) *European Innovation Scoreboard (EIS) 2009*. European Commission. Enterprise and Industry, 2010. <http://www.proinno-europe.eu/metrics>

Pro Inno Europe (Paper N° 16) *Inno-Learning Platform. Annual Report 2009-2011. Leveraging the Impact of Innovation Support in Europe*. European Commission. Enterprise and Industry, 2010. Final-ILP-Annual\_Report2010\_0.pdf (<http://www.proinno-europe.eu/publications>)

Frank H.T. Rhodes. *The Creation of the Future. The Role of the American University*. Cornell University Press, Ithaca & London, 2001.

Science, Technology and Innovation Council. State of the Nation 2008. *Canada's Science, Technology and Innovation System*. Science, Technology and Innovation Council Secretariat, Ottawa, 2009.

<http://www.innovation.gov.au/Innovation/Policy/Pages/ReviewoftheNationalInnovationSystem.aspx>

The Royal Society. *The Scientific Century: Securing Our Future Prosperity*. Royal Society, London, 2010.

<http://royalsociety.org/The-scientific-century>.

United States General Accounting Office (GAO). Report to Congressional Committees. *Technology Transfer. Administration of the Bayh-Dole Act by Reserach Universities*. GAO/RCDE-98-126 Transferring Federal Technology, 1998. <http://www.gao.gov/archive/1998/rc98126.pdf>

University of California. Technology Transfer. *The Bayh-Dole Act. A Guide to the Law and Implementing Regulations*. University of California, 2009. <http://www.ucop.edu/ott/faculty/bayh.html>.

Luc E. Weber & James J. Duderstadt /Eds.) *University Research for Innovation*. Economica Ltd, London, 2010.

[http://www.glion.org/pdf\\_livres/g10\\_University\\_reserach\\_for\\_innovation.pdf](http://www.glion.org/pdf_livres/g10_University_reserach_for_innovation.pdf)

Wisconsin Alumni Research Foundation. *Strategic Plan 2010-2015*. WARF, Madision, WI. [www.warf.org](http://www.warf.org)

World Intellectual Property Organization. *Technology Transfer, Intellectual Property and Effective Iniversity-Industry Partnerships. The Experience of China, India, Japan, Philippines, the Republic of Korea, Singapore and Thailand*. WIPO, Geneve, 2007. [http://www.wipo.int/freepublications/en/intproperty/928/wipo\\_pub\\_928.pdf](http://www.wipo.int/freepublications/en/intproperty/928/wipo_pub_928.pdf)

World Intellectual Property Organization. *An Overview 2010*. WIPO, Geneve, 2011. [www.wipo.int](http://www.wipo.int)

World Intellectual Property Organization. *International Patent Filings Recover in 2010*. WIPO, Geneva, 2011.

[http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2011/article\\_0004.html](http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2011/article_0004.html)

---

*«New knowledge is often the best way of dealing with old problems. We see our space effort as relevant for National integration, education and communication, and the fuller understanding of the vagaries of the monsoon which rules our economic life. Mapping from the sky also gives information about natural resources. Oceanography augments food and mineral supplies. Modern genetics open out vast possibilities. [...] It is an inherent obligation of a great country like India, with its traditions of scholarship and original thinking and its great cultural heritage, to participate fully in the march of science which is probably mankind's greatest enterprise today»*

**Indira Gandhi**

US Congress, July 27 1982.

From: *Indian Science Policy Resolution 2nd S&T Plan, 1980*  
(India puso en órbita su primer satélite *Rohini* el 18-julio-1980)